

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE PEIXES DO MÉDIO E BAIXO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ

FRANCISCO GERSON ARAÚJO

Posto de Aquicultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - 23851-970 Seropédica, Itaguaí, RJ

(Com 5 figuras)

RESUMO

Pescarias amostrais padronizadas em 8 locais dos 320 km da parte mais inferior do rio Paraíba do Sul foram realizadas entre junho de 1984 e julho de 1985. Foram levantadas 80 espécies de peixes, 63 gêneros e 27 famílias. Quinze espécies representaram 90,4% das capturas em número e 82,2% em peso, sendo que as cinco mais abundantes representaram 68,8% do número e 51,6% do total de peixes. O trecho mais superior é dominado por cascudos (*Hypostomus* spp); a parte baixa, por mandis (*Pimelodella eigenmanni*); e, o estuário, por bagres guri (*Genidens genidens*). Em toda a área estudada registrou-se grande abundância de lambaris (*Astyanax fasciatus parahybae* e *A. bimaculatus*) e acarás (*Geophagus brasiliensis*). Técnicas estatísticas multivariadas foram utilizadas para separar as estações de coleta de acordo com a abundância dos peixes. Uma caracterização bioecológica desta comunidade é sugerida, compreendendo 5 categorias de peixes: espécies estritamente límnicas; espécies límnicas eurióicas; espécies límnicas visitantes do estuário; espécies estuarinas semi-catádromas; e, espécies estritamente estuarinas ou marinhas com distribuição no estuário.

Palavras-chave: comunidade, peixes, Rio Paraíba, bioecologia.

ABSTRACT

Composition and Structure of the Fish Community in the Middle and Lower Paraíba do Sul River, RJ

A fishing sample programme was carried out in the Paraíba do Sul river aiming to investigate some aspects of the fish community ecology, between June 1984 and July 1985. A check-list of species is presented comprehending 80 species, 63 genera and 27 families. Fifteen species amounted to 90.4% of the total number and 82.2% of the total weight of fish. The top five species contributed 68.8% in number and 51.6% in weight of the total catch. A spatial separation pattern was shown, with *Hypostomus* spp dominating in the upper and middle river, *Pimelodella eigenmanni* in the lower river and *Genidens genidens*, in the estuary, while characins *Astyanax fasciatus parahybae* and *A. bimaculatus* and cichlid *Geophagus brasiliensis* occurred elsewhere in the river. Multivariate analyses were used to assess spatial pattern

Recebido em 3 de agosto de 1994

Aceito em 30 de agosto de 1995

Distribuído em 28 de fevereiro de 1996

and to classify the most abundant fish species in five bioecological categories: species strictly limnic; species limnic eurioics; species limnic occasionally visitors of the estuary; species estuarine semi-catadromous; and species strictly estuarine or marine straggler.

Key words: fish community, Rio Paraíba, fish ecology, river.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos peixes de água doce do Brasil é ainda incipiente, apesar de possuímos um dos maiores conjuntos de bacias hidrográficas do mundo e com maior diversidade de espécies. Cada bacia possui sua própria fauna, com maior ou menor número de espécies semelhantes devido a fatores ecológicos, zoogeográficos, históricos ou mesmo pela influência do homem através de programa de repovoamento ou introdução do homem através de programa de repovoamento ou introdução de novas espécies (Menezes, 1970; Böhlke *et al.*, 1978; Britski, 1993).

Neste quadro, a bacia do Leste, onde está incluída o rio Paraíba do Sul, é uma das que apresenta menor semelhança com as outras grandes bacias. Na verdade, o que constitui a bacia do Leste são vários rios isolados, separados das grandes bacias fluviais do Brasil Central por cadeias de montanhas, correndo em geral de oeste para leste, compreendendo uma estreita faixa da Bahia até Santa Catarina.

O rio Paraíba do Sul, por sua localização entre os dois mais importantes centros urbano-industriais do país, tem sofrido modificações ao longo dos tempos por influência da atividade humana. Apesar desta situação crítica por que vem passando o rio, e da criação de um grande número de comissões, grupos de trabalho, organizações governamentais e não governamentais destinadas a dar soluções para tais problemas, poucas são as medidas efetivamente práticas tomadas neste sentido (DNOS, 1968; Coelho, 1983; Araújo, 1985; Barroso, 1989). O crescente grau de poluição dos rios e canais nesta região tem apresentado grande influência sobre a fauna e flora, uma vez que tais ambientes têm sido utilizados como via de escoamento de vários poluentes, constituindo um sério problema em relação ao equilíbrio ecológico dos recursos aquáticos (Araújo, 1983; Negreiros e Wajnsztajn, 1978).

A composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul (Barra do Pirai e Atafona) é analisada objetivando apre-

sentar um diagnóstico recente ao equilíbrio ecológico dos recursos aquáticos (Araújo, 1983; Negreiros e Wajnsztajn, 1978).

A composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul (Barra do Pirai e Atafona) é analisada objetivando representar um diagnóstico recente da fauna íctica face as alterações ambientais que esta bacia vem sofrendo.

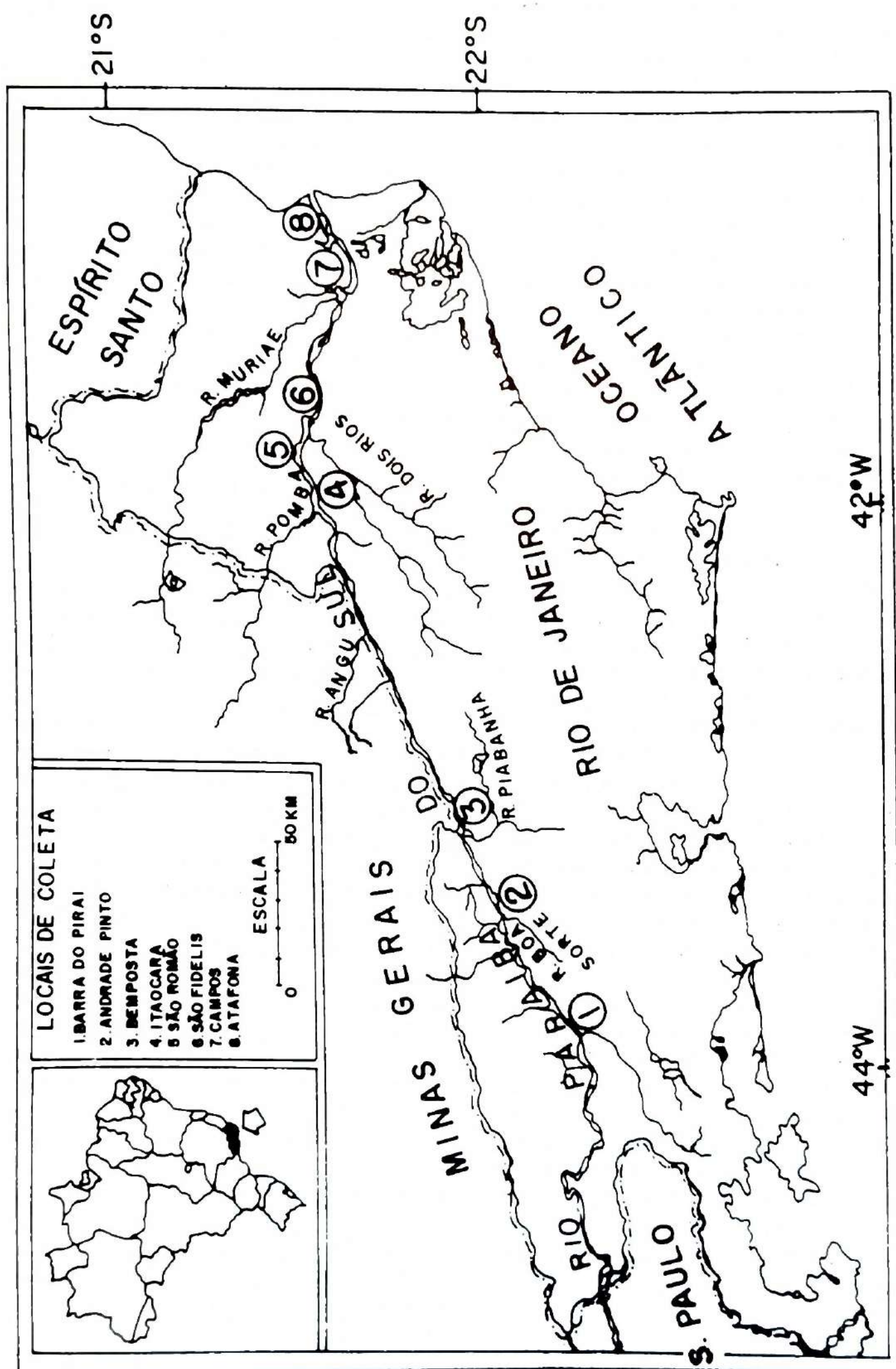
ÁREA DE ESTUDOS

A região estudada (Fig. 1) compreende o rio Paraíba do Sul em seu trecho médio-inferior e inferior, conforme classificação do CEEIVAP (Coelho, 1983), estendendo-se do município de Barra do Pirai, à jusante da barragem de Santa Cecília, até a embocadura do rio, em Atafona, compreendendo uma extensão de 320 km, o que corresponde a quase um terço de seu percurso total.

O rio Paraíba do Sul é o maior rio de várzeas da região Sudeste, com 1080 km de extensão, bacia hidrográfica de 57000 km², que deságua no Oceano Atlântico. Os rios de várzeas são caracterizados por correrem pouco encaixados, formando em suas margens extensas planícies de inundação no período de cheias, e um grande número de lagoas marginais, com o refluxo das águas, no período de estiagens. O trecho estudado do rio é pouco acidentado, correndo pouco encaixado na maior parte desta extensão, especialmente nas regiões próximas à foz.

Foram estabelecidos 8 localidades do rio onde realizaram-se as amostragens (Fig. 1): 1. Barra do Pirai; 2. Andrade Pinto; 3. Bemposta; 4. Itaocara; 5. São Romão; 6. São Fidélis; 7. Campos; e 8. Atafona.

1) Barra do Pirai: Localiza-se a 320 km do estuário, à jusante da Represa de Santa Cecília, que barra o rio Paraíba visando acumulação de água que é bombeada pela Light Serviços de Eletricidade S/A, para fins de produção de energia elétrica. Nesta parte o rio apresenta uma vazão mínima de 71 m³/seg, que é o caudal mínimo que a Light tem obrigação de manter. Vários pontos de



descarga de efluentes domésticos e industriais do município de Barra do Piraí, além de uma considerável atividade de extração de areia do leito do rio com vistas à construção civil ocorrem nesta área. A vegetação marginal é abundante e o fundo é predominantemente lodoso.

2) Andrade Pinto: Situada a 274 km do estuário, no município de Três Rios. As margens são formadas por formações rochosas, com vegetação abundante em certos trechos desta parte do rio. O fundo é predominantemente rochoso e pedregoso, formando corredeiras onde a água atinge grande velocidade. No período das estiagens, com o refluxo das águas, poças de até 2m de profundidade são formadas. Abundante ocorrência de algas elípticas nas formações rochosas ocorrem neste trecho do rio.

3) Bemposta: Localiza-se a 229 km do estuário. Observou-se neste local alguns pontos de retirada de areia do rio. O rio é relativamente encaixado, em comparação com as outras estações de amostragens. O fundo é basicamente areno-lodoso com água barrentas e pouco rápidas.

4) Itaocara: Localizada a 150 km do estuário, à jusante da represa de Ilha dos Pombos, onde o rio Paraíba é represado para fins de geração de energia elétrica. O rio é canalizado com objetivos urbanos e paisagístico. O fundo é pedregoso e o nível da água é variável de acordo com a demanda da usina hidrelétrica.

5) São Romão: Situado a 120 km do estuário, próxima a localidade denominada Usina Pureza. Esta estação é caracterizada pela formação de baías e remansos, com a velocidade da água sendo sensivelmente diminuída. O fundo é predominantemente lodoso.

6) São Fidélis: Localizado a 90 km do estuário, a montante da cidade do mesmo nome, porém já na área periférica da cidade onde se encontram obras de canalização do rio. O fundo do rio é pedregoso, com cobertura vegetal nas rochas imersas e em algumas partes das margens. Existem, nesta localidade, pequenas ilhas, com o rio apresentando vários braços onde a correnteza da água é mais lenta.

7) Campos: Localizado à jusante da cidade de Campos, a 45 km do estuário. Esta área apresenta características de planícies de inundação, dotadas de lagoas marginais e ocupadas por grandes plantações de cana-de-açúcar. As margens

apresentam vários trechos sem vegetação. O fundo é areno-lodoso e a velocidade da água é sensivelmente reduzida, característica de zonas baixas de rios. Algumas ilhas localizam-se neste trecho, contendo várias lagoas que são inundadas durante o período de cheias.

8) Atafona: Estuário do rio, que é caracterizado pela formação de um delta, onde várias ilhas foram formadas pelos processos de deposição e transporte de areia influenciadas pela ação das marés. Abundante vegetação marginal, típica de manguezais, presença de barreiras de pedras para proteção das margens e para servir de ancoradouro para embarcações da pesca artesanal foram observadas. O fundo é predominantemente arenoso e é marcada a influência das marés determinando o sentido predominante do fluxo e nível da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Programa de amostragens

Dez excursões, durante o período de junho de 1984 a julho de 1985 (Tab. I), cada uma com duração de dois dias, foram realizadas no trecho estudado do rio Paraíba do Sul, quando foram feitas as pescarias nas estações de amostragens com esforço padronizado.

As amostragens foram iniciadas sempre em Barra do Piraí e terminadas em Atafona. O período de pescarias em cada estação foi padronizado em 3 horas, sendo realizadas durante o dia. Em cada estação utilizaram-se três redes de espera, duas redes de tresmalho, dois lances com a rede picaré (arrasto) e 20 lances de tarrafas. As descri-

TABELA I
Excursões de pesca realizadas por equipe do Posto de
Aqüicultura da UFRJ ao rio Paraíba do Sul.

Excursão	Período	Estação do ano
1	26 e 27 Junho 1984	reconhecimento
2	24 e 25 Julho 1984	inverno
3	20 e 21 Agosto 1984	inverno
4	26 e 27 Setembro 1984	primavera
5	30 e 31 Outubro 1984	primavera
6	04 e 05 Dezembro 1984	primavera
7	29 e 30 Janeiro 1985	verão
8	20 e 21 Março 1985	verão
9	18 e 19 Junho 1985	outono
10	18 e 19 Julho 1985	verão

TABELA II
Artes de pesca empregadas nas capturas com suas características.

Tipo	Malha/Malhão cm*	Comprimento m	Altura m
Rede de espera	10	50	3
Rede de espera	7	40	3
Rede de espera	4	40	3
Rede tresmalho (feiticeira)	4/8	45	3
Rede tresmalho (feiticeira)	2/4	20	3
Rede picaré	0.5	10	1.5
Tarrafa	1	15 (roda)	

*Medidos entre nós adjacentes.

ções nas artes de pesca empregadas nas capturas são apresentadas na Tabela II. A diferenciação nos equipamentos de pesca teve como objetivo mostrar de maneira mais completa a ictiofauna.

Processamento das amostras e tratamento de dados

Os peixes capturados foram fixados em formol a 10% e acondicionados em sacos plásticos. Em laboratório eles foram separados por espécie, pesados e medidos e, parte do material, acondicionado em álcool 70%.

A identificação das espécies de água doce foi baseada na literatura corrente, sendo também feita consulta aos clássicos de ictiologia, como Steindachner (1875), Eigenmann e Eigenmann (1890), Gosline (1945) e Fowler (1948, 1950, 1951, 1954) e Britski (1970). Os peixes marinhos e estuarinos foram identificados com base em Figueiredo e Menezes (1978, 1980), Menezes e Figueiredo (1980; 1985) e FAO (1978). Os tetraodontiformes foram identificados conforme Shipp (1974) e os pleuronectiformes com base em Carvalho *et al.* (1968).

Os exemplares capturados estão depositados na coleção de peixes do laboratório de ictiologia do Posto de Aquicultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Foram usados os seguintes parâmetros de estrutura de comunidade de peixes: 1) Riqueza de Margalef (Margalef, 1969); $D = (S - 1)/\log N$; 2) Índice de diversidade de Shannon-Wiener $H' = \sum (\pi_i \log \pi_i)$, com $i = 1$ a n ; e 3) Equitabilidade (evenness) $J = H'/\log S$. Onde: S = número de espécies; N = número de indivíduos; π_i = proporção do número de uma determinada espécie em rela-

ção ao total de indivíduos. Todos os cálculos foram realizados utilizando o logaritmo natural.

Foram aplicados tratamentos estatísticos de análise de agrupamento (cluster analysis) e análise fatorial de componentes principais sobre as trinta espécies de peixes mais abundantes, agrupadas por estação de coleta, visando descrever as comunidades de peixes em função da abundância das espécies. Foi utilizada a matriz triangular do coeficiente de correlação de Pearson para as análises fatorial e de agrupamento, com o método de agrupamento dos pesos proporcionais (WPGM) para esta última.

RESULTADOS

Levantamento das espécies

Foram capturados por todas as artes de pesca utilizadas um total de 19.702 peixes, pertencentes a 80 espécies, 63 gêneros e 27 famílias. A lista das espécies capturadas é apresentada como se segue:

CLUPEIFORMES

Clupeidae

Platanichthys platana (Regan, 1917) – sardinha

Engraulidae

Anchoa januaria (Steindachner, 1879) – manjuba

Anchovia clupeoides (Swainson, 1839) – manjuba

Anchoviella lepidontostole (Fowler, 1911) – manjuba de rio

CHARACIFORMES

Erythrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) – traíra

Prochilodontidae

Prochilodus scrofa (Steindachner, 1882)

– corimbata

Curimatidae

Cyphocharax gilberti (Quoy e Gaimard, 1824)

– saguiri

- Anostomidae
Leporinus conirostris (Steindachner, 1875)
 – piapara
Leporinus copelandii (Steindachner, 1875) – piau
Leporinus mormyrops (Steindachner, 1875)
- Characidae
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)
 – lambari rabo amarelo
Astyanax fasciatus parahybae (Eigenmann, 1908)
 – lamb. rabo vermelho
Astyanax giton (Eigenmann, 1908) – lambari
Brycon devillei (Castelnau, 1855) – piabanha
Cheirodon parahybae (Eigenmann, 1915)
Deuterodon sp
Hyphessobrycon bifasciatus (Ellis, 1911)
Hyphessobrycon sp
Oligosarcus hepsetus (Cuvier, 1829)
 – peixe cachorro, bocarra
Piabina argentea (Reinhardt, 1866)
Salminus maxillosus (Valenciennes, 1840)
 – dourado
- SILURIFORMES
- Auchenipteridae
Glanidium albescens (Reinhardt, 1874) – jundiá
Parauchenipterus striatulus (Steindachner, 1876)
 – cumbaca
- Pimelodidae
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803)
 – bagre pintado
Pimelodella eigenmanni (Boulenger, 1891)
 – mandizinho
Rhamdia parahybae (Steindachner, 1876) – bagre
Rhamdella sp
- Ariidae
Netuma barba (Lacépède, 1803) – bagre branco
Cathrops spixii (Agassiz, 1829) – bagre amarelo
Genidens genidens (Valenciennes, 1839)
 – bagre guri
Sciadeichthys luniscutis (Valenciennes, 1840)
 – bagre
- Loricariidae
Harttia loricariformes (Steindachner, 1876)
Hypostomus affinis (Steindachner, 1876)
 – cascudo, caximbau
Hypostomus luetkeni (Steindachner, 1877)
 – cascudo, caximbau
Hypostomus sp 1 – cascudo, caximbau
Hypostomus sp 2 – cascudo, caximbau
Loricariichthys spixii (Steindachner, 1877)
 – cascudo viola
Microlepidogaster sp
Neoplecostomus granosus (Valenciennes, 1840)
Rineloricaria sp – cascudo viola
- Sternopygidae
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1847)
 – sarapó
- Callichthyidae
Corydoras nattereri (Steindachner, 1876)
 – cascudinho
- ATHERINIFORMES
- Poecilidae
Lebistes reticulatus (Peter, 1859) – barrigudinho
- Atherinidae
Xenomelaniris brasiliensis (Quoy e Gaimard, 1824) – peixe rei
- ANGUILIFORMES
- Belonidae
Strongylura timucu (Walbaum, 1792)
- Ophichthidae
Myrophis punctatus (Lutken, 1851)
- PERCIFORMES
- Cichlidae
Cichla ocellaris (Bloch e Schneider, 1801)
 – tucunaré
Cichlasoma faceatum (Jenys, 1842) – acará listado
Crenicichla lacustris (Castelnau, 1855)
 – perna de moça
Crenicichla dorsocellata (Castelnau, 1855)
 – perna de moça
Geophagus brasiliensis (Quoy e Gaimard, 1824)
 – acará
Tilapia rendalli (Boulenger, 1896) – tilápia
- Centropomidae
Centropomus parallelus (Poey, 1860) – robalo
- Mugilidae
Mugil curema (Valenciennes, 1836) – parati
Mugil liza (Valenciennes, 1836) – tainha
Mugil gaimardianus (Desmarest, 1823)
Mugil sp
- Sciaenidae
Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)
 – corvina
Bairdiella ronchus (Cuvier, 1830) – roncadour
Pachypops adspersus
- Carangidae
Caranx bartholomaei (Cuvier, 1833)
Caranx latus (Agassiz, 1831) – xareu
Caranx lugubris (Poey, 1860) – xarelete
Oligoplites saurus (Bloch e Schneider, 1801)
 – guaivira
- Gerreidae
Gerres aprion (Baird e Gaimard, 1854) – carapicu
Eugerres brasiliensis (Cuvier, 1830) – caratinga
Diapterus olisthostomus (Goode e Bean, 1882)
 – carapeba
- Gobiidae
Awaous tajasica (Lichtenstein, 1822)
Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837)
Gobioides braussonneti (Lacépède, 1800)
Gobionellus oceanicus (Pallas, 1770)
Gobionellus sp
- Eleotrididae

Dormitator maculatus (Bloch, 1790)

Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)

Guavina guavina (Valenciennes, 1837)

PLEURONECTIFORMES

Bothidae

Achirus declivis (Chabanaud, 1940) – tapa

Paralichthys isoscelles (Jordan, 1890) – linguado

Paralichthys orbignyana (Valenciennes, 1847)

Paralichthys triocellatus (Ribeiro, 1903)

– linguado

TETRAODONTIFORMES

Tetraodontidae

Sphaeroides testudineus (Linnaeus, 1758)

– baiacu pintado

Estrutura da comunidade de peixes

A Tabela III apresenta o número e peso total, e as respectivas participações relativas das espécies de peixes capturadas por todas as artes de pesca utilizadas.

Das 80 espécies identificadas, 28 apresentaram número de indivíduos inferior a 0.1% e 18 apresentaram peso inferior a 0.1% do total de peixes capturados (Tab. III). Quinze espécies representaram 90,4% das capturas em número de indivíduos e 82,2% do peso total, sendo que as cinco mais abundantes contribuíram com 68,8% do número total de indivíduos e 51,6% do peso total.

As espécies mais abundantes, em percentagem do número total de indivíduos foram: 1. Lambari do rabo vermelho: *Astyanax fasciatus parahybae* – 37,6% da captura total; 2. Bagre guri: *Genidens genidens* – 15,5%; 3. Mandi: *Pimelodella eigenmanni* – 6,0%; 4. Lambari do rabo amarelo: *Astyanax bimaculatus* – 5,8%; e, 5. Acará: *Geophagus brasiliensis* – 3,9%.

Em relação ao peso total, foram as seguintes as espécies de maior participação nas capturas: 1. Bagre guri: *G. genidens* – 24,8%; 2. Acará: *G. brasiliensis* – 13,8%; 3. Traíra: *Hoplias malabaricus* – 6,2%; 4. Lambari do rabo amarelo: *A. bimaculatus* – 6,2%; e 5. Lambari do rabo vermelho: *A. fasciatus parahybae* – 5,4%.

Characidae foi a família mais abundante com 54,2% do número total de indivíduos, contribuindo com 13,8% em número de espécies e 15,7% do peso total capturado (Tab. III). Loricariidae foi a família de segunda maior diversidade com 11,3% do número de espécies, porém contribuindo apenas com 4,0% do número de indivíduos e com 8,6% do peso total.

Variação espacial na abundância relativa

O número de espécies e de indivíduos foi maior nas partes baixas do rio, atingindo o máximo na estação de Campos (indivíduos) e no estuário, em Atafona (espécies). Os menores registros foram verificados no trecho de Barra do Pirai a Itaocara (Fig. 2).

Os três índices da estrutura da comunidade de peixes apresentaram diferentes padrões ao longo do trecho longitudinal do rio (Fig. 2). A riqueza de Margalef foi mais baixa de Barra do Pirai a Itaocara, com maiores valores em São Romão, São Fidélis e pico em Atafona. O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi mais elevado em Andrade Pinto, São Romão e São Fidélis, enquanto que a equitabilidade foi mais elevada em São Romão.

O elevado número de espécies e de indivíduos na estação de Campos e de Atafona correspondeu a baixos índices de diversidade (H') e equitabilidade, como reflexo de grande dominância de um pequeno número de espécies. Os maiores valores de diversidade de Shannon-Wiener em Atafona quando comparado com Campos se devem à grande contribuição do elevado número de espécies marinhas e estuarinas que ocorrem somente em Atafona.

Apenas 5 espécies (*A. bimaculatus*, *A. fasciatus parahybae*, *Cyprocharax gilberti*, *G. brasiliensis* e *Oligosarcus hepsetus*) foram capturadas em todas as estações amostradas (Tab. IV).

Os siluriformes *Rineloricaria sp* e *Hypostomus spp* e os piaus *Leporinus mormyrops* e *Leporinus conirostris* ocorreram no trecho mais alto do rio, enquanto que um grande número de espécies marinhas, com parte de seus ciclos de vida no estuário, foram registradas na região de Atafona (Tab. IV).

Os lambaris *Astyanax giton* e *Cheirodon parahybae*, o cascudinho *Corydoras nattereri*, o sarapó *Eigenmannia virescens* e a traíra *H. malabaricus* ocorreram na parte alta e média do trecho estudado, enquanto que o mandi *P. eigenmanni*, o corimbata, *Prochilodus scrofa*, os lambaris *Deuterodon sp* e *Hyphessobrycon sp* e o cascudo viola *Loricariichthys spixii* ocorreram no trecho médio e baixo do rio.

A distribuição das cinco espécies de maior abundância é apresentada na Fig. 3, onde observam-se indicações de separação espacial. As maiores

TABELA III
Número total e peso (em gramas) de peixes e suas participações relativas ao total capturado no rio
Paraíba do Sul, RJ.

Espécie	Número	%	Peso	%
<i>Astyanax fasciatus paraguayae</i>	7402	37.6	6899	5.4
<i>Genidens genidens</i>	3047	15.5	31502	24.8
<i>Pimelodella eigenmanni</i>	1189	6.0	1465	1.2
<i>Astyanax bimaculatus</i>	1147	5.8	7899	6.2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	768	3.9	17526	13.8
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	558	2.8	621	0.5
<i>Deuterodon</i> sp	552	2.8	327	0.3
<i>Gobionellus oceanicus</i>	525	2.7	2932	2.3
<i>Cyphocharax gilberti</i>	473	2.4	4144	3.3
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	451	2.3	1737	1.4
<i>Lebistes reticulatus</i>	440	2.2	205	0.2
<i>Hyphessobrycon</i> sp	352	1.8	131	0.1
<i>Netuma barba</i>	319	1.6	2623	2.1
<i>Rineloricaria</i> sp	301	1.5	1773	1.4
<i>Loricariichthys spixii</i>	281	1.4	1900	1.5
<i>Mugil liza</i>	181	0.9	1054	0.8
<i>Hartia loricariformes</i>	141	0.7	438	0.3
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	138	0.7	160	0.1
<i>Eigenmannia virescens</i>	130	0.7	739	0.6
<i>Cheirodon paraguayae</i>	110	0.6	62	<0.1
<i>Astyanax giton</i>	96	0.5	300	0.2
<i>Gobionellus</i> sp	96	0.5	175	0.6
<i>Diapterus olisthostomos</i>	85	0.4	66	0.1
<i>Leporinus copelandii</i>	65	0.3	2482	2.0
<i>Hoplias malabaricus</i>	60	0.3	7899	6.2
<i>Corydoras nattereri</i>	57	0.3	154	0.1
<i>Micropogonias furnieri</i>	57	0.3	340	0.3
<i>Eleotris pisonis</i>	50	0.3	454	0.4
<i>Dormitator maculatus</i>	48	0.2	277	0.2
<i>Prochilodus scrofa</i>	47	0.2	5788	4.6
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	42	0.2	270	0.2
<i>Platanichthys platana</i>	41	0.2	52	<0.1
<i>Gerres aprion</i>	34	0.2	139	0.1
<i>Cichlasoma faceatum</i>	28	0.1	664	0.5
<i>Mugil</i> sp	25	0.1	321	0.3
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	25	0.1	877	0.7
<i>Hypostomus affinis</i>	22	0.1	3127	2.5
<i>Bathygobius soporator</i>	20	0.1	266	0.2
<i>Mugil curema</i>	19	0.1	131	0.1
<i>Centropomus parallelus</i>	19	0.1	4786	3.8
<i>Caranx latus</i>	19	0.1	128	0.1
<i>Paralichthys isoscelles</i>	17	0.1	329	0.3
<i>Paralichthys triocellatus</i>	17	0.1	96	0.1
<i>Hypostomus</i> sp 1	16	0.1	2861	2.3
<i>Leporinus mormyrops</i>	16	0.1	98	0.1
<i>Guavina guavina</i>	15	0.1	309	0.2

(Continua)

TABELA III (Continuação)

Espécie	Número	%	Peso	%
<i>Paralichthys orbignyana</i>	15	0.1	63	<0.1
<i>Caranx lugubris</i>	14	0.1	117	0.1
<i>Hypostomus luetkeni</i>	13	0.1	569	0.4
<i>Crenicichla lacustris</i>	13	0.1	425	0.3
<i>Rhamdia parahybae</i>	11	0.1	641	0.5
<i>Leporinus conirostris</i>	10	0.1	156	0.1
<i>Glanidium albescens</i>	9	<0.1	131	0.1
<i>Pimelodus maculatus</i>	8	<0.1	1317	1.0
<i>Gobioides braussonneti</i>	7	<0.1	46	<0.1
<i>Cathrops spixii</i>	6	<0.1	119	0.1
<i>Hypostomus sp 1</i>	6	<0.1	167	0.1
<i>Caranx bartholomaei</i>	6	<0.1	41	<0.1
<i>Eugerres brasiliensis</i>	4	<0.1	325	0.3
<i>Microlepidogaster</i>	4	<0.1	5	<0.1
<i>Awaous tajasica</i>	4	<0.1	40	<0.1
<i>Mugil gaimardianus</i>	3	<0.1	16	<0.1
<i>Achirus declivis</i>	3	<0.1	29	<0.1
<i>Tilapia rendalli</i>	3	<0.1	2	<0.1
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	3	<0.1	1031	0.8
<i>Oligoplites saurus</i>	2	<0.1	2	<0.1
<i>Anchoa januaria</i>	2	<0.1	160	0.1
<i>Crenicichla dorsocellata</i>	2	<0.1	307	0.2
<i>Myrophis punctatus</i>	2	<0.1	138	0.1
<i>Piabina argentea</i>	1	<0.1	1	<0.1
<i>Salminus maxillosus</i>	1	<0.1	300	0.2
<i>Pachypops testudineus</i>	1	<0.1	1800	1.4
<i>Cichla ocellaris</i>	1	<0.1	64	0.1
<i>Sphaeroides testudineus</i>	1	<0.1	15	<0.1
<i>Rhamdella sp</i>	1	<0.1	11	<0.1
<i>Strongylura timucu</i>	1	<0.1	3	<0.1
<i>Bairdiella ronchus</i>	1	<0.1	2	1.3
<i>Brycon devillei</i>	1	<0.1	1600	<0.1
<i>Anchovia clupeoides</i>	1	<0.1	1	<0.1
<i>Neoplecostomus granosus</i>	1	<0.1	3	<0.1
Total	19702	100.0	126773	100.0

abundâncias foram apresentadas para as estações de Campos e Atafona, sendo constituídas principalmente por *A. fasciatus parahybae* e *A. bimaculatus*, em Campos, e por *G. genidens* e *P. eigenmanni*, em Atafona. Nesta última estação registrou-se também grande número de *A. bimaculatus*. *A. fasciatus parahybae* também foi a espécie mais abundante em São Fidélis e na estação mais a montante de Barra do Pirai. *G. brasiliensis* foi mais comum nas estações do trecho médio e baixo

do rio, principalmente em Andrade Pinto e Bemposta, tendo sido menos abundante em Atafona.

Caracterização ictiofaunística das estações de coletas

Foram obtidos através de análise de agrupamento (cluster analysis) três grupos de estações de coleta de peixes correlacionados acima de 0.5 (Pearson), de acordo com a abundância das 30 espécies mais numerosas (Fig. 4): 1) A estação do estuário (Atafona) foi bem separada das outras es-

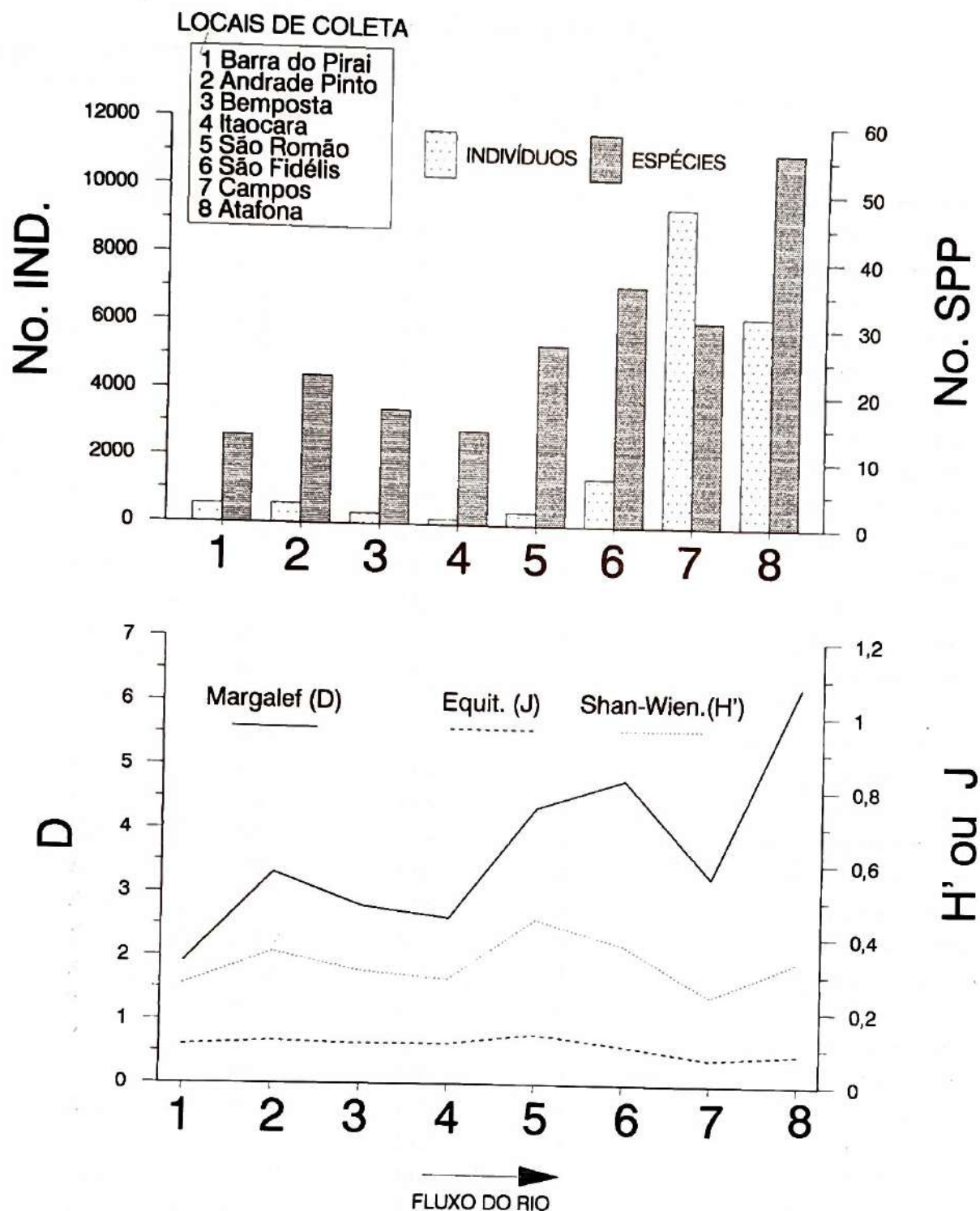


Fig. 2 — Variação espacial no número de indivíduos e de espécies de peixes (acima) e nos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade (abaixo) no rio Paraíba do Sul.

tações; 2) Um segundo grupo foi constituído apenas pela estação de Campos; e, 3) Um terceiro grupo reuniu as estações do trecho médio e médio-inferior do rio (Barra do Pirai, Andrade Pinto, Bemposta, Itaocara, São Romão e São Fidélis). Este último grupo apresentou uma menor subdivisão, com um agrupamento formado pelas estações da parte mais alta do rio (Barra do Pirai e Andrade Pinto), e outra, pelas estações adjacentes à jusante (Bemposta, Itaocara, São Romão e São Fidélis).

A análise fatorial de componentes principais das 30 espécies mais abundantes produziu 2 com-

ponentes com os autovalores (eigenvalues) superiores a 1,0 que explicaram 82,0% da variância (Fig. 5).

No componente I (56,3% da variância) a estação de Atafona é apresentada em oposição às outras estações de amostragem, enquanto que no componente II (25,7% da variância), a estação de Campos e Atafona são apresentadas em oposição as demais estações. Tais resultados coincidem com os grupos formados na análise de agrupamento.

As espécies que mais contribuíram para explicação do componente I foram *P. eigenmanni*,

TABELA IV

Distribuição espacial das espécies nas estações de amostragens do rio Paraíba do Sul, RJ. BP = Barra do Pirai; AP = Andrade Pinto; BE = Bemposta; IT = Itaocara; SR = São Romão; SF = São Fidélis; CA = Campos; AT = Atafona.

Espécie	BP	AP	BE	IT	SR	SF	CA	AT
<i>Tilapia rendalli</i>	X		X					
<i>Cichla ocellaris</i>			X					
<i>Neoplecostomus granosus</i>				X				
<i>Salminus maxillosus</i>				X				
<i>Hypostomus sp 1</i>	X	X			X			
<i>Pachypops adspersus</i>					X			
<i>Crenicichla dorsocellata</i>				X		X		
<i>Hypostomus affinis</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Hypostomus luetkeni</i>		X		X		X		
<i>Hypostomus sp 2</i>		X			X	X		
<i>Leporinus conirostris</i>		X	X	X	X	X		
<i>Leporinus mormyrops</i>		X	X			X		
<i>Microlepidogaster sp</i>						X		
<i>Piabina argentea</i>						X		
<i>Pimelodus maculatus</i>		X			X	X		
<i>Rineloricaria sp</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Brycon devillei</i>						X		
<i>Glanidium albescens</i>						X		
<i>Astyanax giton</i>	X	X				X	X	
<i>Cheirodon parahybae</i>		X				X	X	
<i>Corydoras nattereri</i>			X			X	X	
<i>Eigenmannia virescens</i>		X	X		X	X	X	
<i>Hoplias malabaricus</i>		X			X	X	X	
<i>Parauchenipterus striatulus</i>						X	X	
<i>Rhamdia parahybae</i>					X		X	
<i>Cichlasoma faceatum</i>	X	X	X		X		X	
<i>Crenicichla lacustris</i>		X	X	X	X	X		
<i>Deuterodon sp</i>					X		X	X
<i>Harttia loricariformes</i>		X	X		X	X	X	X
<i>Leporinus copelandii</i>		X	X		X	X	X	X
<i>Pimelodella eigenmanni</i>			X	X	X	X	X	X
<i>Loricariichthys spixii</i>				X	X	X	X	X
<i>Prochilodus scrofa</i>				X	X	X	X	X
<i>Hyphessobrycon sp</i>							X	X
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	X					X	X
<i>Lebistes reticulatus</i>	X	X				X	X	X
<i>Astyanax bimaculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Astyanax fasciatus parahybae</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cyphocharax gilberti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anchoviella lepidentostole</i>					X	X	X	X
<i>Centropomus parallelus</i>					X	X	X	X
<i>Genidens genidens</i>						X	X	X
<i>Gobionellus sp</i>						X	X	X
<i>Awaous tajasica</i>							X	X

(Continua)

TABELA IV (Continuação)

Espécie	BP	AP	BE	IT	SR	SF	CA	AT
<i>Dormitator maculatus</i>								
<i>Guavina guavina</i>							X	X
<i>Mugil curema</i>							X	X
<i>Mugil liza</i>							X	X
<i>Platanichthys platana</i>							X	X
<i>Achirus declivis</i>								X
<i>Anchoa januaria</i>								X
<i>Anchovia clupeoides</i>								X
<i>Bairdiella ronchus</i>								X
<i>Bathygobius soporator</i>								X
<i>Caranx bartholomaei</i>								X
<i>Caranx latus</i>								X
<i>Caranx lugubris</i>								X
<i>Cathrops spixii</i>								X
<i>Diapterus olisthostomus</i>								X
<i>Eleotris pisonis</i>								X
<i>Eugerres brasiliensis</i>								X
<i>Gerres aprion</i>								X
<i>Gobioides braussonneti</i>								X
<i>Gobionellus oceanicus</i>								X
<i>Micropogonias furnieri</i>								X
<i>Mugil gaimardianus</i>								X
<i>Mugil sp</i>								X
<i>Myrophis punctatus</i>								X
<i>Netuma barba</i>								X
<i>Oligoplites saurus</i>								X
<i>Paralichthys isoscelles</i>								X
<i>Paralichthys orbignyana</i>								X
<i>Paralichthys triocellatus</i>								X
<i>Rhamdella sp</i>								X
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>								X
<i>Sphaeroides testudineus</i>								X
<i>Strongylura timucu</i>								X
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>								X

Micropogonias furnieri, *Gobionellus oceanicus* e *L. spixii*. As espécies que mais contribuíram para explicação do componente II foram *Rineloricaria sp*, *Lebistes reticulatus*, *H. malabaricus* e *G. brasiliensis*.

Quando as variáveis-estações são plotadas juntamente com as observações-espécies no eixo dos dois primeiros componentes principais (Fig. 5), verificou-se a distribuição das espécies marinhas e estuarinas associadas à estação de Atafona (*G. genidens*, *G. oceanicus*, *Netuma barba*, etc.). Outro agrupamento de espécies em torno da esta-

ção de Campos (*A. fasciatus parahybae*, *C. gilberti*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, etc) e uma dispersão de espécies ao longo das outras estações do rio, caracterizadas pela ictiofauna tipicamente lím-nica com distribuição nos trechos médios do rio (*G. brasiliensis*, *O. hepsetus*, *Rineloricaria sp*, *E. virescens*, etc.).

DISCUSSÃO

A maior contribuição para a diversidade de peixes no trecho estudado do rio Paraíba do Sul deveu-se, principalmente, à estação estuarina de

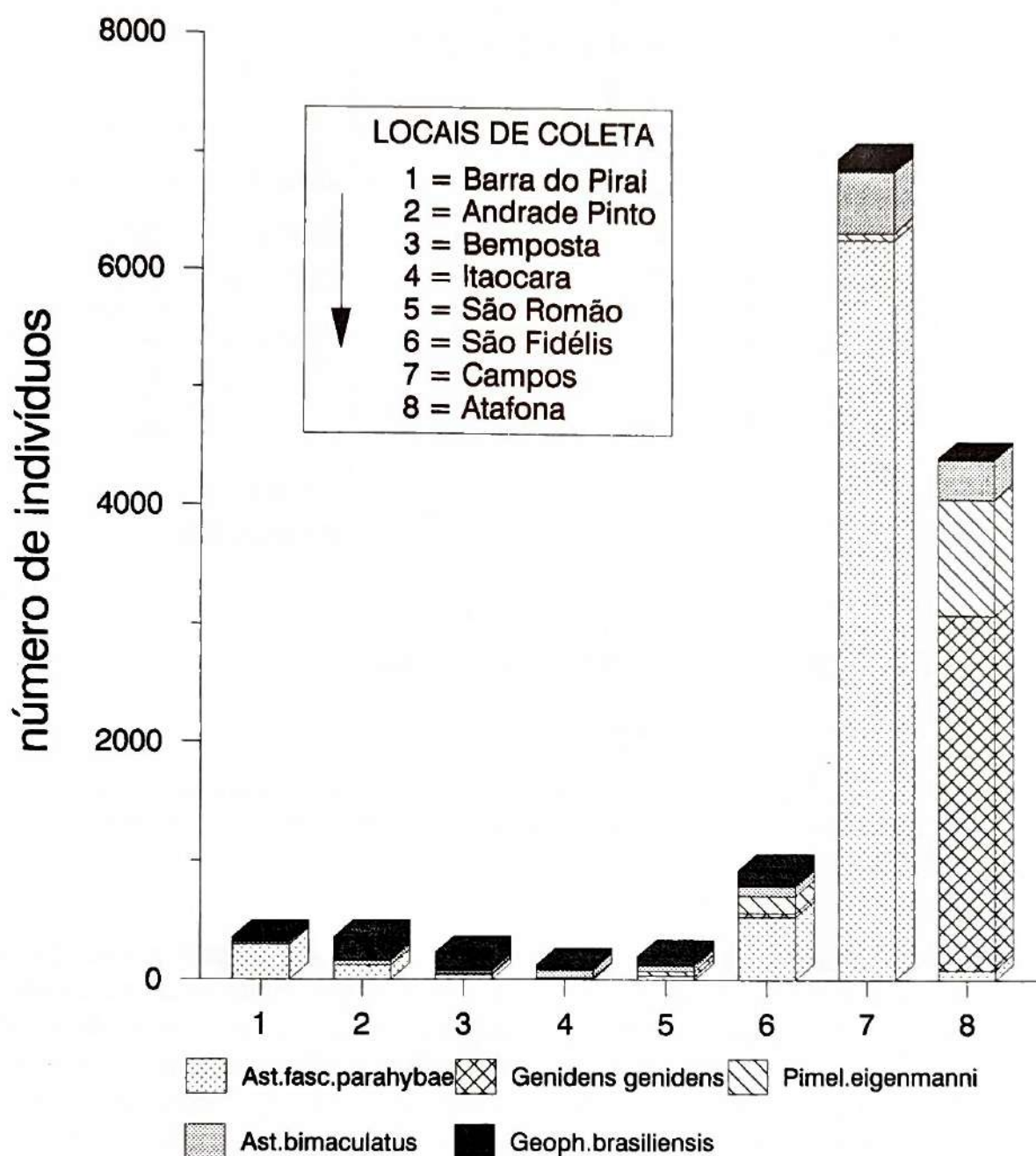


Fig. 3 — Frequência absoluta (número) das cinco mais numerosas espécies de peixes capturadas por estação de coleta, no rio Paraíba do Sul.

Atafona, devido ao grande número de espécies marinhas que usam o estuário durante parte de seus ciclos de vida e também devido à invasão da fauna de água doce, no período das cheias.

A composição das espécies nas estações que não apresentam influência do mar indicou uma situação de pobreza qualitativa em relação às citações anteriores de ocorrência de espécies nesta bacia. Acrescenta-se, ainda, a marcada pobreza no número de indivíduos por espécie observada na maioria das amostragens.

Na compilação de Fowler (1948, 1950, 1951, 1954) que abrangeu os peixes de água doce, foram registradas 92 espécies para o rio Paraíba do Sul, enquanto que neste levantamento foram

identificadas apenas 57 espécies de peixes de água doce, excluindo aquelas exclusivamente estuarinas ou marinhas. O pequeno tempo de amostragem em cada estação e as limitações dos equipamentos de pesca poderiam, contudo, ter limitado o número de espécies efetivamente capturadas neste estudo.

A fauna ictiológica do rio Paraíba do Sul parece apresentar um quadro de diminuição na diversidade associada a uma baixa abundância de espécies, como resultado das alterações que vêm ocorrendo nesta bacia ao longo dos anos. A deterioração da qualidade da água, provavelmente, é função do mau uso da terra nas áreas marginais, da introdução de poluentes urbano-industrial, da extração de areia e de atividades de mineração,

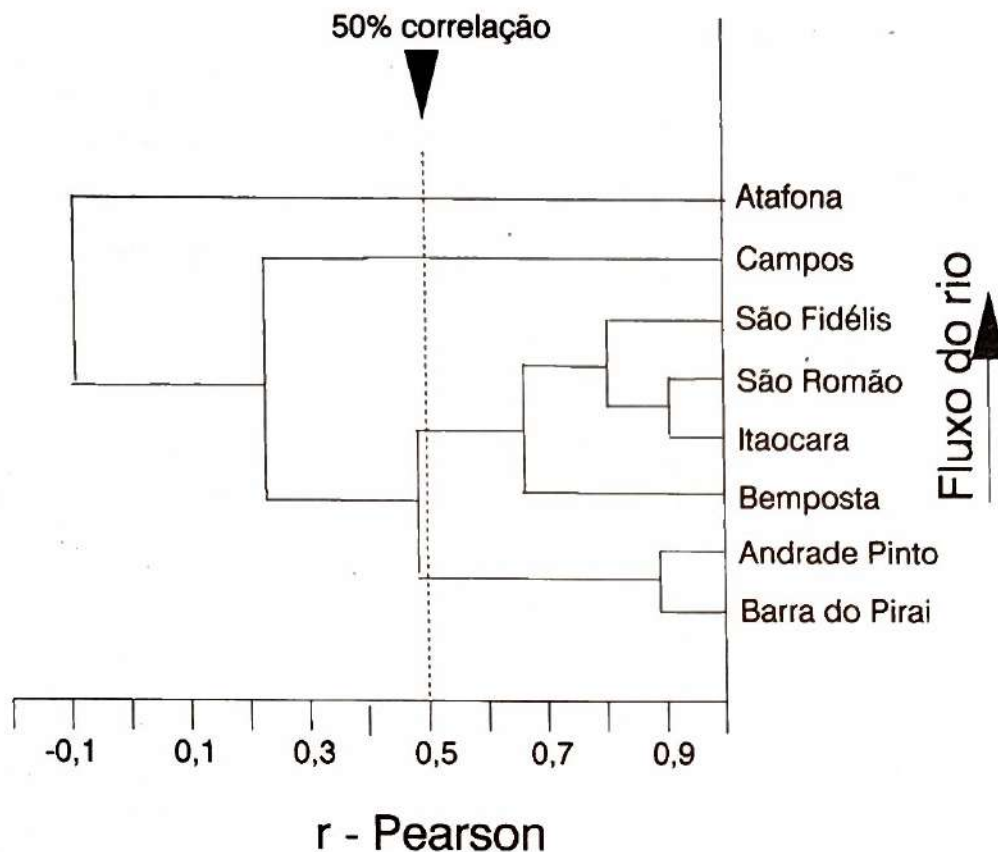


Fig. 4 — Dendrograma dos coeficientes de correlação obtidos da análise de agrupamento das estações de amostragens, com base na abundância das 30 mais numerosas espécies de peixes.

além da introdução do efluentes da indústria da cana-de-açúcar, como o vinhoto, conforme tem sido relatado por Araújo (1983) e Coelho (1983).

A composição e estrutura da comunidade de peixes apresentada, onde poucas espécies predominam, explorando de maneira mais eficiente os nichos disponíveis, é peculiar de ambientes pobres em faunas ou poluídos (Washington, 1984). A grande maioria das espécies tem pequena abundância provavelmente devido à limitada disponibilidade de alimento ou por não suportar a baixa qualidade da água devido a alterações antrópicas (Krebs, 1985).

A maior diversidade de espécies e número de indivíduos por espécie nas estações de São Fidélis e de Campos pode ser atribuída à presença de lagoas marginais ou à maior heterogeneidade de habitats nestes locais. Convém salientar que as diferentes seletividades dos diversos equipamentos de pesca utilizados, embora permita uma amostragem mais abrangente da ictiofauna, não permite inferências mais aprofundadas nas comparações de diversidade e abundâncias relativas das diferentes espécies.

As áreas inundáveis, características de rios de baixada como o Paraíba do Sul, apresentam

condições favoráveis para a formação de lagoas marginais e servem de locais para abrigo, alimentação e desenvolvimento inicial da grande maioria dos peixes reofílicos (Menezes, 1970; Welcomme, 1979). Tais ambientes, localizados principalmente na região compreendida entre as estações de Campos e Atafona, parecem ser importantes criatórios de peixes desta Bacia, e portanto devem ser considerados como áreas a serem protegidas em eventuais programas de administração dos recursos pesqueiros.

Obteve-se, através das análises multivariadas uma divisão espacial do médio e baixo rio Paraíba do Sul em três diferentes estruturas de comunidade de peixes: uma primeira área tipicamente estuarina, em Atafona; uma segunda, característica de proximidades do estuário, na região de Campos, onde poucas espécies marinhas-estuarinas conseguem chegar; e uma terceira, peculiar de trechos médios de rios, entre Barra do Pirai e São Fidélis.

Baseado nos resultados das análises multivariadas, bem como nos padrões de distribuição espacial, cinco categorias bioecológicas são sugeridas para as espécies de peixes mais abundantes:

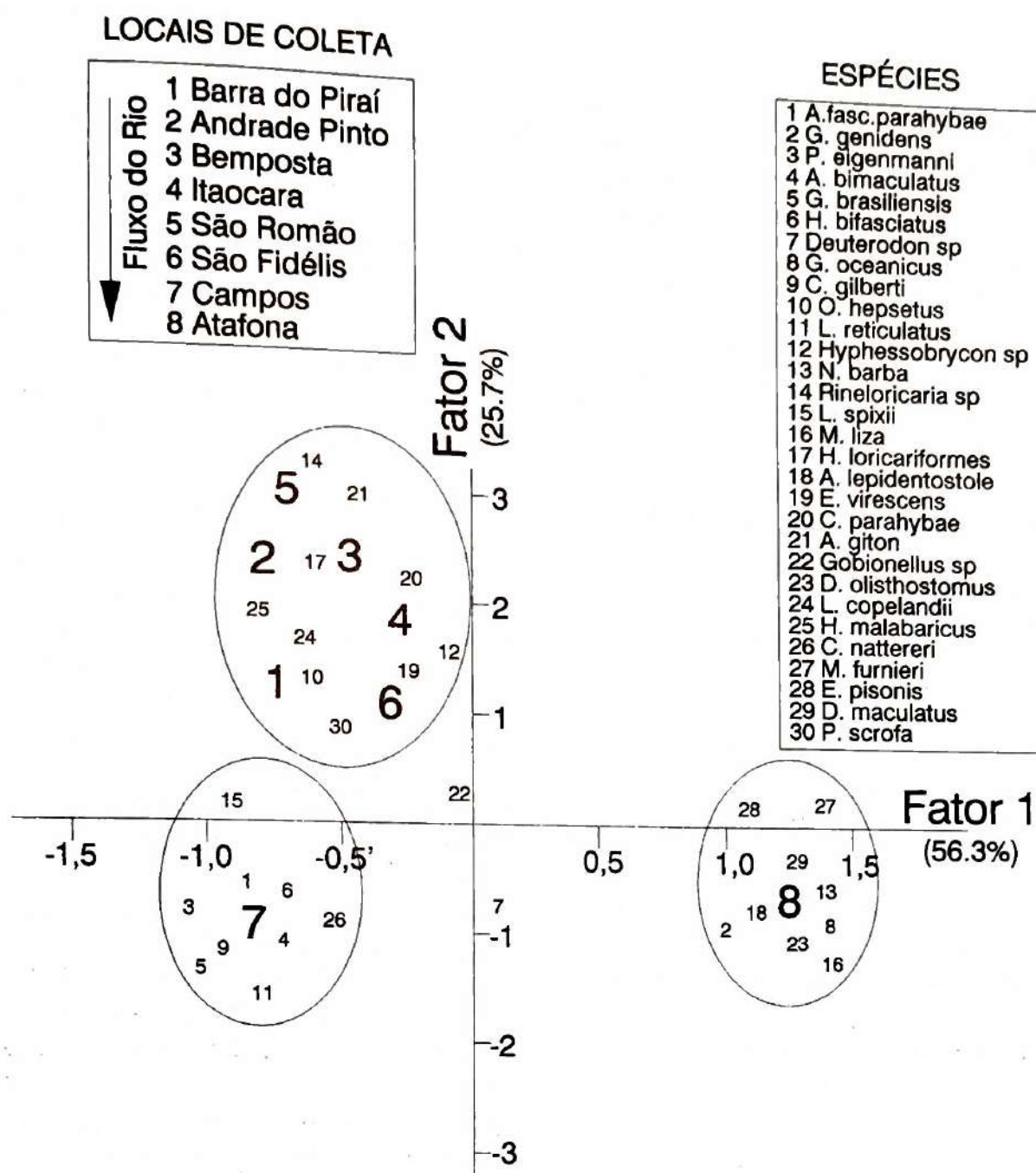


Fig. 5 — Ordenação dos dois primeiros eixos das observações-espécies e variáveis-estações de amostragem, obtida através da análise de componentes principais da abundância das 30 mais numerosas espécies de peixes.

1. Espécies estritamente límnicas: peixes cuja área de distribuição são as zonas médias dos rios, nunca sendo encontrados nas zonas de influência do estuário, tais como o cascudo viola (*Rineloricaria* sp), os piaus (*L. conirostris* e *L. mormyrops*) e os cascudos (*Hypostomus* spp).

2. Espécies límnicas visitantes do estuário: aquelas distribuídas nas zonas baixas do rio e que freqüentemente são encontradas no estuário, tais como o mandi (*P. eigenmanni*), os lambaris (*Deuterodon* sp e *Hyphessobrycon* sp) e o cascudo viola (*L. spixii*).

3. Espécies límnicas eurióicas: peixes de ampla distribuição no rio, ocorrendo em todos os

locais amostrados, tais como os lambaris (*A. fasciatus parahybae* e *A. bimaculatus*), o acará (*G. brasiliensis*), o saguiri (*C. gilberti*) e o peixe cachorro (*O. hepsetus*).

4. Espécies estuarinas semi-catádromas: aquelas que desovam no mar ou no estuário e suas formas jovens ou subadultas sobem o rio, com ampla distribuição em toda área de influência do estuário, tais como o bagre guri (*G. genidens*), as tainhas (*Mugil liza*) e a manjuba de rio (*Anchoviella lepidentostole*).

5. Espécies estritamente estuarinas ou marinhas com distribuição restrita às zonas baixas de estuários: as que ocorrem somente no estuário,

não se distribuindo em zonas baixas do rio, tais como o bagre branco (*N. barba*), o gobídeo *G. oceanicus* e a corvina (*M. furnieri*).

Agradecimentos — Aos seguintes estagiários do Posto de Aquicultura da Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro: Rosana Mazzoni Buchas, Maurício Reis Finamore Simoni, Maria de Fátima Moraes Valentim e Leandro Portz, pelo apoio nos trabalhos de campo e de laboratório. Também agradeço o suporte financeiro recebido da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos, através de Convênio FINEP/UFRJ (Contrato no. 53840044/00) e do CNPq (Bolsa ao autor). O autor é professor adjunto IV da UFRJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. G., 1985, (coord.), Levantamento preliminar dos organismos aquáticos do rio Paraíba do Sul — RJ. *Relatório Final do Convênio FINEP/ Posto de Aquicultura/ UFRJ*. Rio de Janeiro, 49p.
- ARAÚJO, J. R. S., 1983, (coord.), Projeto de biodetecção de tóxicos em sistemas fluviais de utilização em captação de água para sistemas públicos de abastecimento. *Cadernos FEEMA*, Série Congressos 17/83. DEPEA/BNH.
- BARROSO, L. V., 1989, *Diagnóstico ambiental para a pesca de águas interiores no estado do Rio de Janeiro*. Inst. Bras. do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, ACUMEP. No. 4. Rio de Janeiro. 177p.
- BÖHLKE, J. E., WEITZMAN, S. H. e MENEZES, N. A., 1978, Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. *Acta Amazônica*, 8(4): 657-677.
- BRITSKI, H. A., 1970, Peixes de água doce do estado de São Paulo — Sistemática. In: Com. Interest. da Bacia Paraná-Uruguaí. *Poluição e Piscicultura*. São Paulo, p. 79-112.
- BRITSKI, H. A., 1993, Seminário sobre fauna aquática. *Publ. Avulsa. Eletrobrás*, 14p.
- CARVALHO, J. P., TOMMASI, L. R. e NOVELI, M. D., 1968, Lista dos linguados do Brasil. *Cont. Inst. Oceanogr.*, Univ. São Paulo. Sér. Ocean. Biol., (14): 1-28.
- COELHO, V. M. B., 1983, O CEEIVAP — Comitê executivo de estudos integrados da Bacia do rio Paraíba do Sul. FEEMA. Relatório. 56p.
- DNOS — Departamento Nacional de Obras e Saneamento, 1968, Saneamento das várzeas nas margens do rio Paraíba do Sul à jusante de São Fidélis. Pasta 4. Anexo I. Eng. Gallioli Ltda. Proc. 379, Rio de Janeiro. 24p.
- EIGENMANN, C. H. and EIGENMANN, R. S., 1890, A revision of the South American Nematognathi. *Occas. Pap. Calif. Acad. Sci.*, 125p.
- FAO, 1978, FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic, Fishing Area 31, Fisher, W. (ed.); 6 vols., sem paginação.
- FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A., 1978, Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. de São Paulo, 110p.
- FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A., 1980, Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. de São Paulo, 90p.
- FOWLER, H. W., 1948, 1950, 1951, Os peixes de água doce do Brasil I. *Arq. Zool.*, São Paulo, 6: i-xii, 1-625.
- FOWLER, H. W., 1954, Os peixes de água doce do Brasil. II. *Arq. Zool.*, São Paulo, i-xii, 1-400.
- GOSLINE, W. A., 1945, Contributions to the classification of He Loricariidae catfishes. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 41: 79-134.
- KREBS, C. J., 1985, Ecology. Harper & Row, New York.
- MARGALEF, R., 1969, Perspective in ecological theory. He University of Chicago Press. Chicago, 111p.
- MENEZES, N. A., 1970, Distribuição e origem da fauna de peixes de água doce das grandes bacias fluviais do Brasil. In: Com. Interest. da Bacia Paraná-Uruguaí. *Pol. e Piscicultura*. São Paulo, p. 73-78.
- MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J. L., 1980, Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. de São Paulo, 96p.
- MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J. L., 1985, Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia, Univ. de São Paulo, 105p.
- NEGREIROS, D. H. e WAINSTAJN, C., 1978, *Despejos domésticos, industriais e agrícolas da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Trecho Reservatório do Funil — Foz*. Relatório parcial. FEEMA — Depto. Apoio Téc. e Cient. — DEATEC, 140p.
- SHIPP, R. L., 1974, The pufferfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic Ocean. Edited by C. W. Dawson, Gulf Coast Research Laboratory. Mississippi, 162p.
- STEINDACHNER, F., 1875, Die Suesswasser fische des suedostlichen Brasilien. *Wiss. Wein.*, 71: 211-245.
- WASHINGTON, H. G., 1984, Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Wat. Res.*, 18: 653-694.
- WELCOMME, R. M., 1979, Fisheries ecology of floodplains rivers. Longman, 317p.